

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-200916

⑫ Int. Cl. 4
B 23 G 5/20

識別記号 庁内整理番号
6634-3C

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月19日

審査請求 未請求 請求項の数 15 (全8頁)

⑭ 発明の名称 穿孔ねじ切り兼用工具とその使用方法
⑮ 特 願 昭63-26715
⑯ 出 願 昭63(1988)2月9日
優先権主張 ⑰ 1987年2月10日 ⑱ スウェーデン(S E) ⑲ 8700503-9
⑲ 発明者 ベルト エリク ベル スウェーデン国, エス-811 36 サンドビツケン, アレ
イストリヨム 一ベーゲン 23
⑲ 発明者 ハンス エリク リン スウェーデン国, エス-811 60 サンドビツケン, リュ
ドベルイ ングベーゲン 7
⑲ 出願人 サンドビツク アクテ スウェーデン国, エス-811 81, サンドビツケン (番
イエボラーグ 地なし)
⑲ 代理人 弁理士 青木 朗 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

穿孔ねじ切り兼用工具とその使用方法

2. 特許請求の範囲

1. 長手シャンク (10) と円錐前部 (11) を含
み、工具中心点から対称に延長する二枚の切刃
(22, 23) と工具中心軸 (17) に関して対称に延
長したりブ (13, 14) を具備し、該両リブが工具
中心軸 (17) に関し対称に延長したチップフル
ート添 (15, 16) により分離されている穿孔ねじ切
り兼用工具において、

工具中心に向けて半径方向に内延した各切刃
(22, 23) の内縁部分が同一切刃の半径方向に外
延した外縁部分と異なる外形を有し、充分な逃げ
面 (26) とチップ用空間 (24, 25) が該内縁部分
に隣接して配設されており、且つ

ねじ切り工作用に無ピッチで且つリブ (13, 14)
上の等しい間隔 (d) で以って成る切歯 (18) が
配設されており、当該リブ (13, 14) が円錐前部
(11) に向け軸方向に延長した歯を具備している

当該歯

ことを特徴とする穿孔ねじ切り兼用工具。

2. 切歯 (18) が設けたリブ (13, 14) の包囲
面の1部によってのみ形成されており、各切歯
(18) が半径方向の逃げ面と軸方向の逃げ面を具
備していることを特徴とする特許請求の範囲第1
項に記載の穿孔ねじ切り兼用工具。

3. 円錐前部 (11) と軸方向後位にあるねじ切
工具部分との間の遷移域が軸方向に延長した円錐
案内面 (12a, 12b) を含み、この案内面がねじ
切り工具部分の直径と同じ又はこれより幾分大
きな径の軸方向に延長する小部分を有し、各案内面
(12a, 12b) が案内リブとして設けられている
ことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の
穿孔ねじ切り兼用工具。

4. 案内面 (12a, 12b) が切歯 18 と全ての
点で等しい外形のものに置換されていることを特
徴とする特許請求の範囲第3項に記載の穿孔ねじ
切り兼用工具。

5. 円錐前部 (11) へ向け軸方向に延長した流
体移送路を具備していることを特徴とする特許請

求の範囲第1項に記載の穿孔ねじ切り兼用工具。

5. 切刃(22, 23)の半径方向に見て内側の部分が工具中心軸に向って対称に湾曲しており、切刃の外側の部分が概して真直であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の穿孔ねじ切り兼用工具。

6. 各切刃が工具中心の又はこれに隣接した部分において約零の逃げ角を有していることを特徴とする穿孔ねじ切り兼用工具。

7. 各切刃部分は工具中心に向けて増加する曲率を有することを特徴とする特許請求の範囲第7項に記載の穿孔ねじ切り兼用工具。

8. 切刃(18)を有するリブ(13, 14)が工具中心軸(17)に対して0° ~ 40°の角で以って誤れており、ねじ切り工具部分が回転した時に円筒体又はシャンク(10)に指向した頂点と最大1°の円錐角を有する円錐体を描くことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の穿孔ねじ切り兼用工具。

9. 切刃(18)が円周方向で真直

に切られて、半径方向と軸方向の空隙を有しており、且つ本来円滑な円筒外形を有するはずのリブ(13, 14)の包囲面を切歯(18)が占めることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の穿孔ねじ切り兼用工具。

10. 工具がその中心軸(17)に対して斜めに指向したペベル端縁(31a, 31b)を具備していて、このペベル端縁が工具中心軸の両側に対称に配置していて、切歯(18)を具備した工具前部と軸向に見てその背後に位置するシャンク部分(32)の遷移域を形成していることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の穿孔ねじ切り兼用工具。

11. ベベル端縁(31a, 31b)が工具中心軸(17)に対して30° ~ 60°の角度で傾斜していることを特徴とする特許請求の範囲第11項に記載の穿孔ねじ切り兼用工具。

12. 長手シヤンク、切刃を具備した円錐前部及び両者の間に配置するリブを有し、各リブには半径方向ヘリブを越えて突出した切刃の半径方向上の最外部と半径方向の長さが等しいか又はそ

れよりも短い切歯が配設されている斯うる工具を準備し；

2) 工具を自転、公転及びこれらの回転と同時にピッチ送りが可能なように工作機械に装着し；

3) 工具を工作物の方へ次いでその中へ自転させながら軸方向送りを行い、それによって切刃による中心線を有する穴を穿設し；

4) 工具を第1の距離だけ引き戻し；

5) 工具の中心軸を穿設穴の中心線に対し第2の距離だけ偏位させ；

6) 工具を自転させ、しかも同時に切歯を穴に保合させながら且つ軸方向に1ピッチだけ前進又は後退させながら1回転だけ公転させ；

7) 工具を穴と共軸になるように偏位を解除し；

8) 工具を工作物から引き戻す工程を含む穿孔とねじ切りの方法。

14. 穿孔中の工具自転速度がねじ切り中の工具自転速度に等しいことを特徴とする特許請求の範囲第13項に記載の方法。

15. 穿孔中の工具自転速度がねじ切り中の工具

自転速度と相違することを特徴とする特許請求の範囲第13項に記載の方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は穿孔・ねじ切り兼用工具と穿孔とねじ切りの工作方法に関する。この兼用工具は長手シヤンクと工具前端における円錐前部を含み、この円錐前部は工具中心から対称的に延長する二枚の切刃及び相互に等しい形状の切歯を具備し且つ対称的に延長したチップフルートによって分離された対称的に延長しているリブを有している。

〔従来技術〕

穿孔(ドリル加工)とねじ切り加工等の機械工作をするためには、各々の工作に最適な各々異なる専用形式の工具が一般に使用されている。穿孔作業は硬質金属インサート(補刀)を具備したドリルや硬質金属又は高硬度鋼のソリッドドリル等の工具によって行われていた。

穿孔の後に内ネジのねじ切り加工が出来るよう

にするには、工作機械上の工具の変更が必要である。タップやボアバー等の工具をドリルに代えて取付ける。この場合のボアバーはその前端に半径方向に突出したねじ切りインサート（植刃）を具備しており、このインサートは工作物中の加工すべきネジに対応するネジ形状の切刃を有している。

作業現場の費用を節減するために、工具取替えのための段取り時間を要さずに順次幾つもの異なる工作が出来る兼用工具を使用するのが最も望ましい。

【発明の目的】

本発明の目的は、大きな送り量と切削速度で以って穿孔とねじ切りを行うと同時に好ましいチップ流れを出現させる新型の穿孔・ねじ切り兼用工具を提供することにある。

【発明の構成】

本発明の工具は、その中心に向け半径方向に内延する切刃内部が半径方向に外延する切刃外部と

異なる輪郭（外形）を有しており、切刃内部に隣接して充分な逃げ面とチップ（切り屑）の流れる空間が設けてあり、そして工具の前部へ向けて延長する切歯を有するリップ上で当該切歯がピッチなしで且つ相互に等しい軸方向の空隙を以って形成されていることを特徴とするものである。

本発明の上記及びその他の特徴は本発明の好ましい実施態様を示す添附の図面を参照して以下に詳細に説明される。

【実施例】

第1図～第3図に示す工具は硬質金属性、スチール、又は高速度鋼の長手円柱状のドリルシャンク10を含んで成る。このドリルシャンク10の前端は円錐形前部11を形成している。この前部11は通常1mmより小さい長さで軸方向に延長した円柱室内面12a, 12bに統一している。室内面12a, 12bのすぐ後のドリルシャンク部分は二つの螺旋状に誤った形状のリップ13, 14を形成している。両リップの間には同様に誤った形状の溝15, 16

がチップ搬送用に形成されている。両リップ13, 14は工具の中心軸17に対し約0°～40°、好ましくは25°～35°の角度で設かれている。この角度が0°のときは、リップは直立で且つ中心軸に平行である。

第1図と第4図から明らかなように、工具は中心軸17に関して完全対称の形状に成形されている。

各リップ13, 14は無ピッチで1列に配位した相互に同じ外形と間隙dを有する多歯のネジ形状歯18を有している。この歯形付リップは前部11まで延長している。これらの歯18はドリル円周方向に見てリップ13, 14の包囲面の小部分を占めるように形成されている。これは工作物に穿孔加工される孔に関して何らの問題も生じることなく良好なチップ流れを実現するために重要なといふ事実を本発明者は発見した。ねじ切りに用いるようにしたこの1群の歯18は歯列に関して円周方向に直立に切られているが、しかしこれらの歯は半径及び軸方向の遊隙を有している。他方、前記

リップ13, 14の包囲面の残余部分は滑らかな円柱状の丸い外形を有している。各歯の円周方向への延長寸法は歯の軸方向への延長寸法の最小で半分、最大でも二倍である。好ましくは、これら両種の延長寸法を同じにする。工具をその中心軸に関して回転させると、中心軸に直角の同じ平面上にある歯先が円形路を描く。全てのこの円形路は全体で円錐体を形成する。或いはまた、これらの円形路は円錐体を形成する。この円錐体の頂点はネジ工作中工具が弾性変曲し得るといふ、その間ネジが円錐形になるようにシャンクへ向けられている。円錐角は最大1°である。従って、シャンク前部11に最も近い歯によって描かれる円形路の直径は軸方向上の後位にある歯によって描かれる円形路の直径より大きい。

工具は1以上の軸方向に指向した流体路（図示省略）を有している。これらの流体路は両方のリップに対称的に形成され、中心軸17の両サイドの夫々にある円錐前面19を終端にしている。

上述の通り、前部、即ちドリルチップ11と軸

方向に延長したドリル後部との遷移域は円柱面内面12a, 12bによって一種の歯として形成されている。ドリルチップの前面19は円錐基本形である。もっとも、特定の用途にあっては、円柱面12a, 12bを全ての点で残りの切歯18と完全に等しい外形の歯にすることが出来る。

工具の前面19には切刃部20, 21が形成されている。各切刃部は中心軸17からの法線に対し切削角 α を構成している。この切刃22, 23は工具の中心で会合する。この切刃22, 23は矢の半径方向に見て内方の切刃部分が湾曲して極めてS形の外形になり、他方半径方向に見て外方の切刃部分が極めて直線の外形になっているように成形されている。切刃外部分は極めて直線的な外形であっても、第4図に示す角度で破断されていてもよい。

好みの選擇によれば、切刃内部分の曲率は、中心軸線17に隣接した箇所においてそれより離れた箇所よりも大きくなっている。更に、切刃内部分には、工具中心にある切刃22, 23の出発点において逃げ面が得られるように特別の凹所24, 25

が中心線17の両サイドに設けてある。この凹所24, 25は、拡大逃げ面26が各切刃に隣接して工具の中心又はそれに隣接して形成されるようになされた通路(溝)15, 16の前部に削除されている。この拡大逃げ面26は好ましくは概略零度の逃げ角を有している。凹所24, 25と離れたチップフルート15, 16(溝)の底部の間に形成された逃げ面の広域部分27, 28はチップ案内作用を有する。

チップフルート15, 16の外形は、中心線17に直角の断面で見て、切削角と共に変えることが出来る。この場合、切刃外部分には多かれ少なかれ正或いは負の基本形状を付与し得る。チップフルートの形状寸法はねじ歯の切削形状寸法を定める。従って、所望の切削作業を最適にすることが可能である。

更に、ある用途にあっては、ねじ切りにとってより良い切削形状寸法が達成されるように各切歯18のチップ面を凹所で以って成形するのが有利である。これは離れた外形とチップフルート15, 16の形状寸法によって達成された切削形状寸法を付

加的に変えることである。

本発明の工具の機能と作用モードは第6図①～第6図④を参照して詳しく説明される。ねじ切り穴(孔)29は本発明の工具によって工作物30に削成される。

まず、第1の操作で、第6図①に示すように、穴を所望深さ④になるまで工具によって穿孔する。次に、この工具を第6図④に示すように小距離⑤だけ穴から後退させる。この距離 δ は、 $\delta > \tan \alpha$ の条件を満すのが好ましい。

次の操作は、工具を第6図④に示すように、ねじ外形深さの全部又は一部に相当する距離④だけ横に偏位させる。その後で工具を穿孔穴29の内壁に工具の歯18を押付させながら回転(公転)させる。この場合、工具軸17に関しての自転を同時に行うのが好ましい。これらの相対的運動と同時に完全に1軌道の螺旋状送りが実行される間に全周に亘って歯を保合させながらねじ切る1サイクル操作を完了させるように工具を軸方向に送る。このサイクル操作を距離cが第6図④に示す

完全なねじ外形深さに相当するまで繰返される。1軌道中の軸方向送りは距離④に等しく、この距離はねじピッチに相当する。このねじ切り操作の後、偏位している工具を第6図④に示すように穴の中央に戻し、次いで第6図④の如く穴から工具を引き戻すことが許される。

以上の穿孔とねじ切りの方法は、詳しくいえば、下記の工程を含んでいる。

- 1) 長手シャンク、切刃を具備した円錐前部及び両者の間に配位するリブを有し、各リブには半径方向ヘリップを越えて突出した切刃の半径方向上の最外端と半径方向の長さが等しいか又はそれよりも短い切歯が配設されている斯うる工具を準備し；
- 2) 工具を自転、公転及びこれらの回転と同時にピッチ送りが可能なように工作機械に装着し；
- 3) 工具を工作物の方へ次いでその中へ自転させながら軸方向送りを行い、それによって切刃による中心線を有する穴を穿孔し；
- 4) 工具を第1の距離だけ引き戻し；

5) 工具の中心軸を穿設穴の中心線に対し第2の距離だけ偏位させ；
 6) 工具を自転させ、しかも同時に切歯を穴に保合させながら且つ軸方向に1ピッチだけ前進又は後退させながら1回転だけ公転させ；
 7) 工具を穴と共に軸になるように偏位を解除し；
 8) 工具を工作物から引き戻す。

穴を穿設する間の工具の回転（自転の）速度はねじ切り工作時の回転（自転の）速度と同じでもよいし、相異してもよい。

円周送り（ねじ外周）と軸方向送り（ねじのピッチ）の組合せは公転と同時に軸方向ピッチ送り即ち1周回動と1ピッチ移動の組合せを可能にする工作機械により容易に為し得る。この工具により工作物に内ネジと外ネジの両者をねじ切ることが可能なことも理解すべきである。

第6図に示すケースにあっては、工作物30を静止体とし、工具が回動するものとしている。しかし、この工作物を工具に対し回転及び／又は円周送りし、1周回（1ターン）する間にねじピッ

チに等しい距離だけ互いに工具と工作物を軸方向に離間させるようにして工作することも可能である。

本発明の別の実施態様によれば、第7図a～第7図dに詳しく明示している通り、工具は傾斜したペベル端縁31a、31bを具備している。この両ペベル端縁は軸17の夫々のサイドに且つねじ歯18を具備した工具部分の軸方向に見ての後部に対称に配位している。ペベル端縁31a、31bはその背後に位置する工具シャンク32に接続している。ペベル端縁31a、31bは中心軸17に対し30°～60°、好ましくは45°で傾斜している。この工具による工作物の穴開け加工により、先ず孔29を貫通させる。次いで、この工具をペベル端縁31a、31bが工作物の孔入口側に保合するまで更に送り込み、穴開け加工の最終段階でこのペベル端縁が孔のリムをかど取り加工するよう更に前方に送り込む（第7図a）。この工具を、その後にペベル端縁が孔29から離れて回転するように軸方向にある距離だけ（第7図b）引き戻

し、その後で工具を第7図cに示すように所望のねじ外形深さの全長又は1部長に相当する距離cだけ軸方向に移動させ、それから工具の歯18をドリル孔29の内壁に押圧させた状態で工具を回動（公転）させ或いはそれと同時に工具軸17に廻し回転（自転）させる。これらの相対運動とともに工具を軸方向に送り、それによって1周回の螺旋送りの間に歯18を全周に亘って保合した状態でねじ加工操作を完了させる。これは距離cが第7図dに示すように完全にねじ外形深さに相当するまで繰返される。軸方向の送りの間のピッチは1周回でねじピッチに相当する距離dと等しくする。次いで、工具は穴の中心に同軸状に戻し、そして元に引き戻される。

本発明に係わる工具は工具鋼、硬質金属性或いは高速度鋼或いはこれらの組合せ材料から製作出来る。工具鋼製の工具本体の場合、歯外形の切刃及びドリル前端（チップ）は工具本体にろう付け又は締結された硬質金属性ウエハースに形成される。

別の実施態様によれば、工具は外周材料部分と

芯部分から成る。

この外周材部分は高速度鋼の基体に硬質物質を含む材料で作り得るが、芯部分はより強靭な材料、好ましくは工具鋼や高速度鋼で製作される。材料をこのように区別することにより、穿孔ねじ切り工具のために材料の工作と必要な鋭利な切刃に研磨することが可能になる。

上述の工具により、三種の異なる工作、即ち穿孔（ドリーリング）、角とり及びねじ切りを工作スピンドル（図示省略）において交換することなく実行できる。

従って、重要な停止時間を減少させ、従来工具に比較して一段と低コストの工作が出来るという利点が生み出される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わる穿孔ねじ切り兼用工具の側面図、第2図は第1図の線II- IIにおける切断面図、第3図は第1図の工具の绝大部分側面図、第4図は第3図の工具の先端を示す正面図、第5図は第3図の線II- IIにおける切断面図、第6図

4～第6図fは第1図～第5図の工具とこれにより穿孔とねじ切りが施された工作物を示す部分断面説明図、及び第7図a～第7図dは本発明に係る別の種類の工具とこれにより工作された工作物を示す第6図に対応した部分断面説明図である。図において：

- 10…シャンク、 11…前部、
- 12a, 12b…案内面、 13, 14…リブ、
- 15, 16…溝（チップフルート）、
- 17…工具中心軸、 18…切歯、
- 19…円錐前面、 20, 21…刃部、
- 22, 23…刃刃、
- 24, 25…チップ用凹所（空間）、
- 26…逃げ面、 27, 28…広域部分、
- 29…穴（孔）、 30…工作物、
- 31a, 31b…ベル端縁、
- 32…工具シャンク。

以下余白





